

酸化物系全固体電池用Ga-LLZO電解質ペレットの試作

酸化物系固体電解質Al-LLZOペレットに加え、Ga-LLZOペレットも試作できます。

酸化物系全固体リチウムイオン二次電池に用いる固体電解質Ga-LLZOペレットの試作

酸化物系全固体リチウム二次電池は硫化物系に比べて安全性が高く、産業機器やIoTデバイス向けに期待されています。酸化物系固体電解質の中で特に注目されているのがガーネット型結晶構造を持つ $\text{Li}_7\text{La}_3\text{Zr}_2\text{O}_{12}$ (LLZO)です。立方晶LLZOは室温で $10^{-4} \text{ S cm}^{-1}$ と高いイオン伝導率を示し、金属Liに対して高い化学的安定性を有しています。当社では、酸化物系全固体電池開発に向けた技術支援を目指し、LLZOにAlをドーブした立方晶ガーネット構造の $\text{Li}_{7-x}\text{Al}_x\text{La}_3\text{Zr}_2\text{O}_{12}$ (Al-LLZO)ペレットに加え、よりイオン伝導性が高いGaドーブ型 $\text{Li}_{7-x}\text{Ga}_x\text{La}_3\text{Zr}_2\text{O}_{12}$ (Ga-LLZO)ペレットの試作を開始しました。電解質ペレットの試作評価および酸化物系全固体電池の試作・評価につきましてもご相談ください。

Ga-LLZOペレットの外観と寸法

Ga-LLZOペレットの試作フローは、「原料混合→仮焼成→ペレット成形→本焼成→研磨」です。Ga-LLZOペレットの外観と供給可能なペレット寸法を示します。



Ga-LLZOペレットの外観

供給可能なGa-LLZOペレットの寸法

直径	φ 12 mm
ペレット厚み※	0.5 - 1 mm

※ ペレットの厚みは研磨で調整いたします。

Ga-LLZOのイオン伝導率とXRDパターン

● イオン伝導率

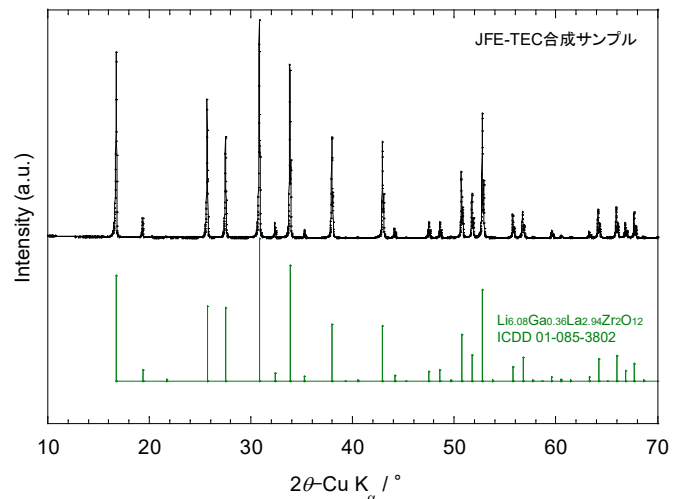
Ga-LLZOペレットにスパッタリング法でAu集電層と成膜して対称セルを試作し、交流インピーダンス法によりイオン伝導率を求めました。

Ga-LLZOのイオン伝導率

セル構成	Au / Ga-LLZO / Au
イオン伝導率	$1.0 \sim 1.3 \times 10^{-3} \text{ S cm}^{-1}$ @ 25°C

正立方晶 $\text{Li}_7\text{La}_3\text{Zr}_2\text{O}_{12}$ のバルクイオン伝導率: $1.6 \times 10^{-6} \text{ S cm}^{-1}$ @ 300K※
※ J. Awaka et al., *J. Solid State Chem.* (2009), **182**, 2046-2052.

● 合成したGa-LLZOのXRD回折パターン



酸化物系全固体電池の試作設備

- 遊星ボールミル (フリッチュ製 PL-5)
- マッフル炉 (最高常用温度 1200 °C)
- エアロゾルデポジション装置 (正極/LLZO界面形成)
- 温間等方圧プレス (かごサイズ φ 45 × 70 mm)
- ペレット成形金型 (φ 15 mm)

